

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-022985

(43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.Cl.

H02P 7/00
H02M 7/48
H02P 7/63
// H05K 9/00

(21)Application number : 03-171214

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 11.07.1991

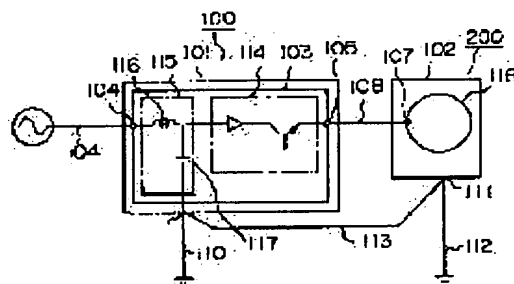
(72)Inventor : HIRASHIRO SUNAO
TOMIYAMA KATSUMI
OTAKE TOSHIO
KANDA MITSUHIKO

(54) NOISE PREVENTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce noise terminal voltage by observing a conductive noise of the electromagnetic wave noises generated from an inverter device, transmitted in an AC power supply line and a load side line, finally as the noise terminal voltage of an AC power supply, and changing ratio of the noise recirculated in an inverter device side to the noise of flowing out in an earth side, of the noises transmitted by a common mode in a load side of large influencing a noise terminal voltage value, even in a transmitting route of these conductive noises.

CONSTITUTION: An inverter driving equipment formed by connecting a control device earth terminal of an inverter device 100 or the like to an earth terminal 111 of a load device of a motor 200 or the like with a conductor 113 of earth lead wire, braided wire, metal pipe, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-06543

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 28.04.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The conductor which connects the grounding terminal of the control unit which has a grounding terminal independent of the above-mentioned load equipment, and the (c) above-mentioned load equipment, and the grounding terminal of the above-mentioned control unit while supplying power to the load equipment and the (b) above-mentioned load equipment which have a grounding terminal while receiving supply of the noise arrester (a) power which has the following elements and carrying out predetermined actuation and controlling load equipment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] concerning a noise arrester, this invention is a simpler approach and can prevent leakage of an electromagnetic wave noise effectively -- as -- the load line of inverter equipment and a motor -- a ground -- a conductor is added and it is related with the inverter drive facility to which one of the two was connected to the grounding terminal of inverter equipment, and one of the two has already connected the both ends to the grounding terminal of a motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in the circuit diagram showing the configuration for which drawing 5 is about [1] sufficient, the noise filter of the conventional inverter equipment shown in JP,63-194530,A tends to constitute two line filters in one, and tends to avoid the electromagnetic wave noise which flows into a load and AC-power-supply side.

[0003] In this drawing, 501 is AC power supply (commercial frequency) and the filter with which inverter equipment and 503 prevent inductive loads (induction motor etc.), and, as for 502, 504 prevents leakage of an electromagnetic wave noise, and each of these is illustrated as a key diagram. 505 and 506 are the lead wire of an input side and an output side, respectively. In inverter equipment 502, 507 is a shunt capacitor with which an AC-DC converter and 508 ground the body of an inverter, and 509 grounds a noise electrical potential difference. A filter 504 is constituted by the capacitor 512 which combines the output terminal of the reactors 510 and 511 which have been arranged ranging over the input/output terminal of inverter equipment 502, and were inserted in lead wire 505 and 506 at the serial, respectively, and these reactors. Especially a harmful thing is a high order high-pitch component contained in the electrical potential difference and current of the body 508 of an inverter among the electromagnetic wave noises which inverter equipment 502 generates.

[0004] By the way, the circuit condition about the above-mentioned high order high-pitch component does not become as the stray capacitance between circuitry elements etc. shows it to drawing 5 . The high order high-pitch component of an electromagnetic wave noise is considered that the equal circuit of the configuration of drawing 5 come to be shown in drawing 6 . That is, a generation source is equivalence RF generator 601 which makes internal impedance the RF electromotive force Sh and the stray capacitance CS 3.

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Industrial Application] concerning a noise arrester, this invention is a simpler approach and can prevent leakage of an electromagnetic wave noise effectively -- as -- the load line of inverter equipment and a motor -- a ground -- a conductor is added and it is related with the inverter drive facility to which one of the two was connected to the grounding terminal of inverter equipment, and one of the two has already connected the both ends to the grounding terminal of a motor.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] As shown in the circuit diagram showing the configuration for which drawing 5 is about [1] sufficient, the noise filter of the conventional inverter equipment shown in JP,63-194530,A tends to constitute two line filters in one, and tends to avoid the electromagnetic wave noise which flows into a load and AC-power-supply side.

[0003] In this drawing, 501 is AC power supply (commercial frequency) and the filter with which inverter equipment and 503 prevent inductive loads (induction motor etc.), and, as for 502, 504 prevents leakage of an electromagnetic wave noise, and each of these is illustrated as a key diagram. 505 and 506 are the lead wire of an input side and an output side, respectively. In inverter equipment 502, 507 is a shunt capacitor with which an AC-DC converter and 508 ground the body of an inverter, and 509 grounds a noise electrical potential difference. A filter 504 is constituted by the capacitor 512 which combines the output terminal of the reactors 510 and 511 which have been arranged ranging over the input/output terminal of inverter equipment 502, and were inserted in lead wire 505 and 506 at the serial, respectively, and these reactors. Especially a harmful thing is a high order high-pitch component contained in the electrical potential difference and current of the body 508 of an inverter among the electromagnetic wave noises which inverter equipment 502 generates.

[0004] By the way, the circuit condition about the above-mentioned high order high-pitch component does not become as the stray capacitance between circuitry elements etc. shows it to drawing 5 . The high order high-pitch component of an electromagnetic wave noise is considered that the equal circuit of the configuration of drawing 5 come to be shown in drawing 6 . That is, a generation source is equivalence RF generator 601 which makes internal impedance the RF electromotive force Sh and the stray capacitance CS 3. Moreover, $CS1$ and $CS2$ become settled according to the configuration of each circuit element, a dimension, physical relationship, etc. about inverter equipment 502 at the beginning of equivalence RF generator 601 and filter 504 in the stray capacitance which exists between the I/O side lead wire 505,506, respectively. Resistance 602 and an inductance 603 correspond to the resistance component and reactance component (inductivity) of internal impedance of a power source 501, respectively. Resistance 604 and an inductance 605 correspond to the resistance component and reactance component of inductive load 503 similarly, respectively. The reactance value of an inductance 603,605 is very large compared with the resistance of resistance 602,604 respectively, and the capacitance value of $CS1$ and $CS2$ is very large in the frequency domain of electromotive force Sh compared with it of each reactor 510,511.

[0005]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] if it is in the noise arrester by this invention as explained above -- the grounding terminal of bodies of a control unit, such as inverter equipment, and the grounding terminal of load equipments, such as a motor, -- a ground -- since it connected with the conductor (conductor), reduction of a noise level seen synthetically is seen compared with the conventional method, and also the damping effect over common mode noise shows up notably.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the noise filter of conventional inverter equipment, although a capacitor 512 is considered to be effective for reflux of a normal mode noise like the arrow head C of drawing 5 to be sure, the noise which flowed back to the load side flows out of an AC-power-supply side via the common mode like the arrow head B of drawing 5 like the earth wire A by the side of a load, i.e., the arrow head of drawing 5 . Therefore, the effectiveness as inhibition of an outflow of a noise like an arrow head B not necessarily causes [of common mode noise like about / that it cannot wish / or an arrow head A] an outflow, and the result of the noise terminal voltage V_r by the side of AC power supply has brought a result to which a noise increases in the low frequency region and the RF region as shown in drawing 5 .

[0007] It is made in order that this invention may solve the above-mentioned trouble, and it aims at obtaining the noise arrester which can mitigate the noise which appears via the common mode by the side of a load like the drawing 5 arrow head A as noise terminal voltage by the side of AC power supply.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] the load line which the noise arrester concerning this invention inherits control units, such as inverter equipment, and load equipments, such as a motor, and supplies power -- adding -- a ground -- a conductor (an example of the conductor of this invention) is added and an end is already connected to the grounding terminal of the metal housing with which control units, such as inverter equipment, are contained in the end at the grounding terminal of the housing of load equipments, such as a motor.

[0009]

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

OPERATION

[Function] Although it generally has a grounding terminal in a control unit and the load equipments of each and a ground is taken from each terminal It is what is connected with a conductor (conductor). this invention -- above -- the grounding terminal comrade of each equipment -- a ground -- The electromagnetic wave noise which occurs with a control unit and flows via the common mode by the side of a load by this what is transmitted in the earth wire of a load and flows into a direct ground, and said ground -- with a conductor (conductor) There are some which flow to the grounding terminal by the side of a control unit, by building the latter noise outflow path, the current which flows back to a control unit among noise currents increases, the noise which flows into an AC-power-supply side as a result is controlled, and noise terminal voltage decreases.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Example] Example 1. drawing 1 is a block diagram showing the circuitry per [which shows one example of this invention] plane 1. In drawing, the inverter equipment whose 100 is an example of the control device of this invention, and 200 are motors which are examples of the load equipment of this invention.

[0011] Moreover, the metal housing of the inverter equipment 100 from which 101 protects the interior mechanically, The metal housing of the motor from which 102 protects the interior mechanically, the circuit board of the inverter equipment with which 103 was supported by the metal housing 101, The input terminal of AC power supply with which 104 was prepared in the circuit board 103, the load side output terminal by which 105 was similarly prepared in the circuit board 103, the power-source line by which 106 connects AC power supply to the input terminal 104 of said AC power supply, and 107 are the input terminals of the motor supported by the metal housing 102.

[0012] Load lines, such as a power cable which consists of vinyl insulation vinyl sheath cables of the round shape or flat tip to which 108 connects said load side output terminal 105 and the input terminal 107 of a motor, The grounding terminal with which 109 was prepared in said metal housing 101, the earth wire with which 110 was inherited by the ground from the grounding terminal 109, The grounding terminal with which 111 was prepared in the metal housing 102, the earth wire with which 112 was inherited by the ground from the grounding terminal 111, the ground whose 113 ties said grounding terminal 109 and grounding terminal 111 -- a conductor -- The inverter circuit section by which 114 was prepared in said circuit board 103, the line filter section by which 115 was prepared in the input side of the inverter circuit section 114, The normal mode choke coil with which 116 constitutes the line filter section 115, The line-bypass capacitor which 117 similarly constituted the line filter and was formed between said grounding terminals 109 the load side of the normal mode choke coil 116, and 118 are the motor sections supported by said metal housing 102.

[0013] Drawing 2 is an equal circuit which shows the propagation path of the electromagnetic wave noise generated in the inverter circuit section 114 in drawing 1 . The RF electromotive force by the electromagnetic wave noise which generates 201 in said inverter circuit section 114 in drawing, The suspension capacitance to which 202 floats between said motors 118 and metal housings 102, The suspension capacitance to which 203 floats between the inverter circuit section 114 and the metal housing 101, 204 -- the parasitism impedance of said earth wire 112, and 205 -- the parasitism impedance of an earth wire 110, and 206 -- said ground -- the parasitism impedance of a conductor 113 and 207 are the internal impedance of the false power circuit prepared in order to measure the noise terminal voltage of AC power supply.

[0014] moreover, a ground [in / in drawing 3 / drawing 2] -- it is the equal circuit which shows the propagation path of an electromagnetic wave noise in case there are not a conductor 113 and the parasitism impedance 206.

[0015] Moreover, drawing 4 is a graph showing the noise terminal voltage in the AC-power-supply input side in this invention and the conventional example.

[0016]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the circuitry for which the inverter driving gear by one example of this invention is about [1] sufficient.

[Drawing 2] It is the representative circuit schematic showing the propagation path of the electromagnetic wave noise in the circuitry shown by drawing 1 .

[Drawing 3] the ground of this invention in drawing 2 -- it is the representative circuit schematic showing the propagation path of an electromagnetic wave noise in case there is no conductor.

[Drawing 4] It is a graphical representation showing the noise terminal voltage in the AC power supply which shows an example of the effectiveness of the noise arrester concerning this invention.

[Drawing 5] It is the circuit diagram showing the configuration for which the noise filter of the inverter equipment of the conventional method is about [1] sufficient.

[Drawing 6] It is the representative circuit schematic of the configuration of being about [1] sufficient of the noise filter of the inverter equipment of the conventional method.

[Description of Notations]

100 Inverter Equipment (an Example of Control Unit)

200 Motor (an Example of Load Equipment)

101 Metal Housing

102 Metal Housing

103 Inverter Circuit Substrate

104 Input Terminal of AC Power Supply

105 Load Side Output Terminal

106 Power-Source Line

107 Input Terminal of Motor

108 Load Line

109 Grounding Terminal

110 Grounding Terminal

111 Earth Wire

112 Earth Wire

113 Ground -- Conductor

114 Inverter Circuit Section

115 Line Filter Section

116 Normal Mode Choke Coil

117 Line-bypass Capacitor

118 Motor Section

201 RF Electromotive Force

202 Suspension Capacitance

203 Suspension Capacitance

204 Parasitism Impedance

205 Parasitism Impedance

206 Parasitism Impedance

207 Internal Impedance

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-22985

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/00		L 9063-5H		
H 0 2 M 7/48		Z 9181-5H		
H 0 2 P 7/63	3 0 2	R 8209-5H		
// H 0 5 K 9/00		K 7128-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-171214

(22)出願日 平成3年(1991)7月11日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 平城 直

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式
会社生活システム研究所内

(72)発明者 富山 勝己

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式
会社生活システム研究所内

(72)発明者 大竹 登志男

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式
会社生活システム研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

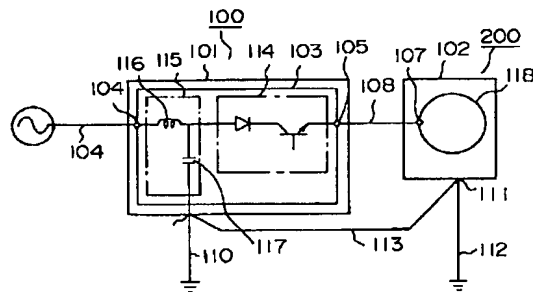
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ノイズ防止装置

(57)【要約】

【目的】 インバータ装置から発生する電磁波ノイズのうち伝導性のノイズは交流電源線及び負荷側の線を伝導し最終的には交流電源の雑音端子電圧として観測される。これらの伝導性ノイズの伝搬経路の中でも雑音端子電圧値に大きく影響する負荷側のコモンモードに伝搬するノイズのうち、インバータ装置側へ還流するノイズとアース側へ流出するノイズの比率を変えることにより、雑音端子電圧を減少させる。

【構成】 インバータ装置100等の制御装置アース端子109とモータ200等の負荷装置のアース端子111とをアースリード線又は編組線又は金属管等の導体113により接続することにより成るインバータ駆動設備とする。



101: 金属管体

102:

103: インバータ回路基板

104: 交流電源の入力端子

105: 負荷側出力端子

106: 電源線

107: モータの入力端子

108: 負荷線

109: アース端子

110: アース線

111: アース端子

112: アース線

113: アース導体

114: インバータ回路部

115: ラインフィルタ

116: ノーマルモードチョークコイル

117: ラインバイパスコンデンサ

118: モータ部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有するノイズ防止装置

(a) 電力の供給を受け所定の動作をするとともに、アース端子を有する負荷装置、

(b) 上記負荷装置に電力を供給して負荷装置を制御するとともに、上記負荷装置とは独立のアース端子を有する制御装置、

(c) 上記負荷装置のアース端子と上記制御装置のアース端子を接続する導体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はノイズ防止装置に関し、たとえば、より単純な方法で、効果的に電磁波雑音の漏洩を阻止することができるように、インバータ装置とモータの負荷線にアース導体を追加し、その両端を片方はインバータ装置のアース端子に、もう片方はモータのアース端子に接続したインバータ駆動設備に関する。

【0002】

【従来の技術】特開昭63-194530号公報に示された従来のインバータ装置のノイズフィルタは、図5の一相当りの構成を示す回路図にあるように、2箇のラインフィルタを一体的に構成し、負荷側及び交流電源側に流出する電磁波ノイズを回避しようとするものである。

【0003】同図において、501は交流電源（商用周波数）、502はインバータ装置、503は誘導性負荷（誘導電動機等）、また504は電磁波ノイズの漏洩を阻止するフィルタで、これらは何れも単線図として図示されている。505及び506は夫々入力側及び出力側の導線である。インバータ装置502において、507はAC-DCコンバータ、508はインバータ本体、509はノイズ電圧を接地する分路コンデンサである。フィルタ504はインバータ装置502の入出力端子に跨がって配置され導線505及び506に夫々直列に挿入されたリアクトル510及び511及びこれらのリアクトルの出力端子を結合するコンデンサ512により構成される。インバータ装置502の発生する電磁波ノイズのうち、特に有害なものは、インバータ本体508の電圧・電流に含まれる高次高調成分である。

【0004】ところで、前述の高次高調成分についての回路状態は、回路構成要素間の漂遊キャパシタンス等により図5に示す通りとはならない。電磁波ノイズの高次高調成分については図5の構成の等価回路は図6に示すようになると考えられる。即ち、発生源は高周波起電力 S_h と漂遊キャパシタンス C_s を内部インピーダンスとする等価高周波電源601である。また、 C_{s1} 、 C_{s2} はインバータ装置502を出力側導線505、506との間に夫々存在する漂遊キャパシタンスで等価高周波電源601、フィルタ504はじめ各回路素子の形状、寸法、位置関係等により定まる。抵抗602、インダクタ

ンス603は夫々電源501の内部インピーダンスの抵抗成分及びリアクタンス成分（誘導性）に対応する。同様に抵抗604及びインダクタンス605は夫々誘導性負荷503の抵抗成分及びリアクタンス成分に対応する。起電力 S_h の周波数領域ではインダクタンス603、605のリアクタンス値は夫々抵抗602、604の抵抗値に比べ極めて大きく、また、 C_{s1} 、 C_{s2} のキャパシタンス値は夫々のリアクトル510、511のそれに比べ極めて大きい。

10 【0005】図6から明らかな通り、等価高周波電源601の両端子には、リアクトル511及びコンデンサ512よりなる直列回路のインピーダンスが等価高周波電源601と並列に接続されることになる。前述した通り、 C_{s1} 、 C_{s2} のリアクタンス値は極めて大きく、従ってリアクトル511及びコンデンサ512の値を適当に選択することにより、該直列回路のインピーダンスを低い値に設定すれば等価高周波電源501より流出する電流を前記直列回路を経由して同電源に還流することができる。換言すれば、比較的簡単な回路構成により電磁波ノイズの高次高調成分が漂遊キャパシタンス C_{s1} 、 C_{s2} を経由して外部へ流出する事態を阻止することができる。また、電磁波ノイズの低次高調成分はリアクトル510、511により阻止される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のインバータ装置のノイズフィルタにおいて、コンデンサ512は確かに図5の矢印Cのようなノーマルモードノイズの還流には効果的と思われるが、図5の矢印Bのように交流電源側から負荷側へ還流したノイズは負荷側のアース線、すなわち、図5の矢印Aのようにコモンモードを経由して流出する。従って図5に示す通り交流電源側の雑音端子電圧 V_r の結果は必ずしも矢印Bのようなノイズの流出の阻止としての効果は望めないばかりか矢印Aのようなコモンモードノイズの流出の原因となり、低周波域及び高周波域において、ノイズが増大する結果となっている。

【0007】本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであって、図5矢印Aのような、負荷側のコモンモードを経由して交流電源側の雑音端子電圧として現われるノイズを軽減できるノイズ防止装置を得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係るノイズ防止装置は、インバータ装置等の制御装置とモータ等の負荷装置を継ぎ電力を供給する負荷線に加えてアース導体（この発明の導体の一例）を追加し、一端をインバータ装置等の制御装置が収納されている金属筐体のアース端子に、もう一端をモータ等の負荷装置の筐体のアース端子に接続したものである。

50 【0009】

【作用】一般的に制御装置及び負荷装置各々にアース端子をもち、各々の端子からアースを取るが、本発明では、上記のように各々の装置のアース端子同志をもアース導体（導体）で接続するもので、これによって制御装置で発生し、負荷側のコモンモードを経由して、流れる電磁波ノイズは、負荷のアース線を伝わって直接アースに流出するものと、前記アース導体（導体）によって、制御装置側のアース端子に流れるものとがあり、後者のノイズ流出経路をつくることによって、ノイズ電流のうち制御装置に還流する電流が増加し、結果的に交流電源側に流出するノイズが抑制され、雑音端子電圧が減少する。

【0010】

【実施例】実施例1. 図1は、本発明の一実施例を示す1相当りの回路構成を表わした構成図である。図において、100はこの発明の制御装置の一例であるインバータ装置、200はこの発明の負荷装置の一例であるモータである。

【0011】また、101は内部を機械的に保護するインバータ装置100の金属筐体、102は内部を機械的に保護するモータの金属筐体、103は金属筐体101に支持されたインバータ装置の回路基板、104は回路基板103に設けられた交流電源の入力端子、105は同じく回路基板103に設けられた負荷側出力端子、106は前記交流電源の入力端子104と交流電源を結ぶ電源線、107は金属筐体102に支持されたモータの入力端子である。

【0012】108は前記負荷側出力端子105とモータの入力端子107とを結ぶ丸型あるいは平型のビニール絶縁ビニールシースケーブルで構成される電源ケーブル等の負荷線、109は前記金属筐体101に設けられたアース端子、110はアース端子109からアースに継がれたアース線、111は金属筐体102に設けられたアース端子、112はアース端子111からアースに継がれたアース線、113は前記アース端子109とアース端子111を結ぶアース導体、114は前記回路基板103内に設けられたインバータ回路部、115はインバータ回路部114の入力側に設けられたラインフィルタ部、116はラインフィルタ部115を構成するノーマルモードチョークコイル、117は同じくラインフィルタを構成し、ノーマルモードチョークコイル116の負荷側と前記アース端子109との間に設けられたラインバイパスコンデンサ、118は前記金属筐体102に支持されたモータ部である。

【0013】図2は図1においてインバータ回路部114で発生する電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路である。図において、201は前記インバータ回路部114で発生する電磁波ノイズによる高周波起電力、202は前記モータ118と金属筐体102との間に浮遊する浮遊キャパシタンス、203はインバータ回路部114

と金属筐体101との間に浮遊する浮遊キャパシタンス、204は前記アース線112の寄生インピーダンス、205はアース線110の寄生インピーダンス、206は前記アース導体113の寄生インピーダンス、207は交流電源の雑音端子電圧を測定するために設けられた疑似電源回路の内部インピーダンスである。

【0014】また、図3は図2におけるアース導体113及び寄生インピーダンス206がない場合の電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路である。

【0015】また、図4は本発明及び従来例における交流電源入力側での雑音端子電圧を表わすグラフである。

【0016】本発明におけるノイズ電流経路は、図1及び図2から明らかな通り、高周波起電力201により発生するコモンモードの高周波ノイズ電流 i 、 i_1 、 i_2 、 i_3 、 i_4 、 i_5 で考えた場合インバータ回路部114への還流電流 i_1 は浮遊キャパシタンス202を通過して、アース導体113及び寄生インピーダンス206を経由して、浮遊キャパシタンス203を通り、インバータ回路部114に戻る。また、浮遊キャパシタンス202を通過してアースへ流れる電流 i_2 、 i_3 のうち i_2 はアース線112及び寄生インピーダンス204を介して流れ、一部はラインバイパスコンデンサ117を通過してインバータ回路部114に戻る電流 i_3 となり、その他は内部インピーダンス207に流れ、 i となる経路をたどる。一方、 i_4 はアース導体113及び寄生インピーダンス206を経由し、アース線110及び寄生インピーダンス205を介して流れ、 i_5 と合流して i_5 及び i の経路をたどる。さらに、アースへ流れるノイズ電流として浮遊キャパシタンス203を通過して流れ、 i_2 と合流して i_3 及び i の経路をたどる i_4 が存在する。

【0017】ここで、本発明のアース導体113を用いない場合のノイズ電流経路を図2に準じて図3に示すと、高周波起電力201により発生するコモンモードの高周波ノイズ電流 i' 、 i_1' 、 i_2' 、 i_3' 、 i_4' 、 i_5' と考えることができる。インバータ回路部114への還流電流 i_1' は浮遊キャパシタンス202を流れて、アース線112及び寄生インピーダンス204、アース線110及び寄生インピーダンス205を通り、浮遊キャパシタンス203を介して、インバータ回路部114に戻る。また、アースへ流れる電流は浮遊キャパシタンス202を流れて、アース線112及び寄生インピーダンス204を介して流れ、一部はラインバイパスコンデンサ117を通過してインバータ回路部へ戻る i_3' となり、その他は内部インピーダンス207へ流れる i_4' となる i_5' と、浮遊キャパシタンス203を流れて、アース線110及び寄生インピーダンス205を介し、 i_5' と合流して i_5' 及び i' の経路をたどる i_4' が存在する。

【0018】以上のような図2、図3のノイズ電流経路

において、交流電源とアースに流れるノイズ電流の差による雑音端子電圧 V_r 及び V_r' の違いをみた場合、図2における i_1 の値は図3における i_1' の値より大きくなることがわかり、従って i_2+i_1 の値は i_1' より小さくなる。また、 i_1 が大きくなることによって、 i_1 の電流を打消す作用は、 i_1' が i_1 の電流を打消す作用より大きくなる。ここで、 i_1 と i_1' 及び i_2 と i_2' の全電流に対する割合は等しいと考えられるため、内部インピーダンス207に流れるノイズ電流 i と i' とでは i の方が小さくなり、雑音端子電圧 V_r は V_r' より小さくなる。

【0019】図4は、交流電源入力側での雑音端子電圧を表したグラフであり、縦軸に雑音端子電圧 V_r として測定されたノイズ電圧を示し、横軸にノイズ周波数を示している。また、グラフ中におけるXは図5に示したような従来方式によるレベルを示し、Yは、この発明による図2に示したアース導体113のある方式によるレベルを示し、Zは図3に示したアース導体113のない方式によるレベルを示したものである。従来方式のXに比べて、この発明によるYは低周波域（たとえば0~1MHz付近）及び高周波域（たとえば10MHz付近以上）でノイズが抑制されていることがわかる。また、アース導体113のないZに比べて、この発明によるYは、図中斜線部分においてノイズが抑制されていることがわかる。

【0020】以上、この実施例では、同一の金属筐体内に収納されたAC-DCコンバータ及びインバータと前記両装置よりの電磁波雑音の漏洩を阻止するフィルタから構成されたインバータ装置と、このインバータ装置の負荷側につながれたモータとから構成されるインバータ駆動設備において、インバータ装置と負荷を接続する負荷線に加えて、アース導体を設け、インバータ装置のアース端子と負荷のアース端子とを接続したことを特徴とするインバータ駆動設備を説明した。

【0021】実施例2. 上記実施例においては、アース導体をこの発明の導体の一例として説明した。この導体の具体的構成としては、アースリード線として負荷線と別個独立に設けてもよいが、導体を編組線とし、編組線で、負荷線を覆うようにしてもよい。また、導体を金属管とし、金属管に負荷線を通すようにしてもよい。このように導体を編組線または金属管として負荷線をシールドすることにより負荷線から発生する放射ノイズをも抑制することができる。また、編組線を使用した場合は、金属管を使用した場合に比べてたわめたり、折り曲げたりすることが容易にできる。

【0022】実施例3. 上記実施例ではインバータ装置をこの発明の制御装置の一例とし、また、モータをこの発明の負荷装置の一例とする場合を説明したが、浮遊キャパシタンスを有する装置同志が負荷線で接続された場合に同様の課題が生じ、この発明はこれら一般に用いら

れる制御装置と負荷装置にも適用され、この実施例と同様の効果を奏する。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明によるノイズ防止装置にあっては、インバータ装置等の制御装置本体のアース端子とモータ等の負荷装置のアース端子をアース導体（導体）で接続したので、従来方式に比べ、総合的にみたノイズレベルの減少がみられる他、コモンモードノイズに対する減衰効果が顕著に現われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるインバータ駆動装置の一相当りの回路構成を示す説明図である。

【図2】図1で示した回路構成における電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路図である。

【図3】図2における本発明のアース導体がない場合の電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路図である。

【図4】本発明に係るノイズ防止装置の効果の一例を示す交流電源での雑音端子電圧を表わすグラフ図である。

【図5】従来方式のインバータ装置のノイズフィルタの一相当りの構成を示す回路図である。

【図6】従来方式のインバータ装置のノイズフィルタの一相当りの構成の等価回路図である。

【符号の説明】

100 インバータ装置（制御装置の一例）

200 モータ（負荷装置の一例）

101 金属筐体

102 金属筐体

103 インバータ回路基板

104 交流電源の入力端子

105 負荷側出力端子

106 電源線

107 モータの入力端子

108 負荷線

109 アース端子

110 アース端子

111 アース線

112 アース線

113 アース導体

114 インバータ回路部

115 ラインフィルタ部

116 ノーマルモードチョークコイル

117 ラインバイパスコンデンサ

118 モータ部

201 高周波起電力

202 浮遊キャパシタンス

203 浮遊キャパシタンス

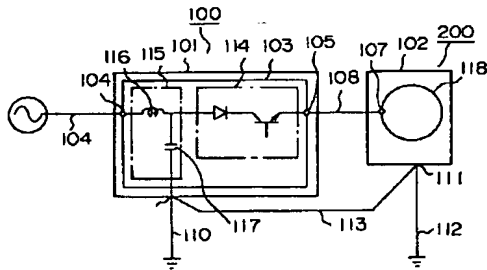
204 寄生インピーダンス

205 寄生インピーダンス

206 寄生インピーダンス

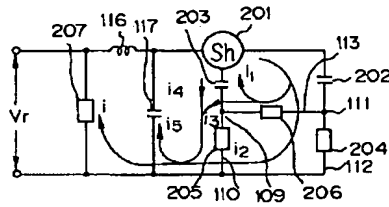
207 内部インピーダンス

【図1】



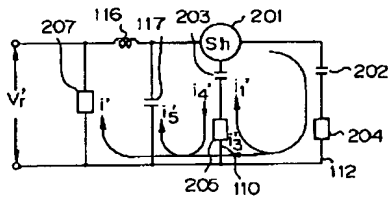
- | | |
|----------------|---------------------|
| 101: 金属筐体 | 111: アース端子 |
| 102: 〃 | 112: アース線 |
| 103: インバータ回路基板 | 113: アース構体 |
| 104: 交流電源の入力端子 | 114: インバータ回路部 |
| 105: 負荷側出力端子 | 115: ラインフィルタ |
| 106: 電源線 | 116: ノーマルモードチャークコイル |
| 107: モータの入力端子 | 117: ラインバypassコンデンサ |
| 108: 負荷機 | 118: モータ部 |
| 109: アース端子 | |
| 110: アース線 | |

【図2】

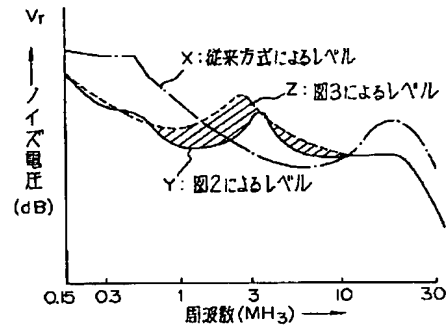


- | |
|----------------|
| 201: 高周波起電力 |
| 202: 浮遊キャパシタンス |
| 203: 〃 |
| 204: 寄生インピーダンス |
| 205: 〃 |
| 206: 〃 |
| 207: 内部インピーダンス |

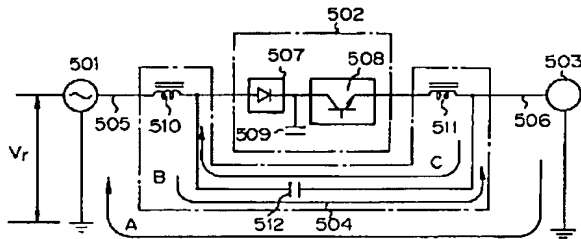
【図3】



【図4】

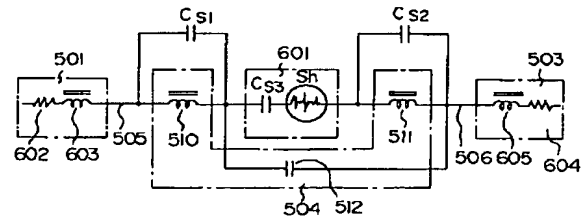


【図5】



- | | |
|---------------------|---------------------|
| 501: 交流電源 (商用周波数) | 507: 整流回路 (直交コンバータ) |
| 502: インバータ装置 | 508: インバータ本体 |
| 503: 誘導性負荷 (誘導電動機等) | 509: ノイズ電圧 |
| 504: フィルタ | 510: リアクトル |
| 505: 誘線 | 511: リアクトル |
| 506: 誘線 | 512: コンデンサ |

【図6】



- | | |
|--------------|--------------|
| 601: 特価高周波電源 | 604: 抵抗 |
| 602: 抵抗 | 605: インダクタンス |
| 603: インダクタンス | |

フロントページの続き

(72)発明者 神田 光彦
鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式
会社生活システム研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第4区分
 【発行日】平成8年(1996)10月18日

【公開番号】特開平5-22985
 【公開日】平成5年(1993)1月29日
 【年通号数】公開特許公報5-230
 【出願番号】特願平3-171214
 【国際特許分類第6版】

H02P 7/00
 H02M 7/48
 H02P 7/63 302
 // H05K 9/00

【FI】

H02P 7/00 L 7828-5H
 H02M 7/48 Z 9181-5H
 H02P 7/63 302 R 9178-5H
 H05K 9/00 K 7128-4E

【手続補正書】

【提出日】平成7年7月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノイズ防止装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有するノイズ防止装置

(a) 電力の供給を受け所定の動作をするとともに、アース端子を有する負荷装置、

(b) 上記負荷装置に電力を供給して負荷装置を制御するとともに、上記負荷装置とは独立のアース端子を有する制御装置、

(c) 上記負荷装置のアース端子と上記制御装置のアース端子を接続する導体。

【請求項2】 上記ノイズ防止装置は、上記制御装置と負荷装置を結ぶ電力線と前記各装置のアース端子間を結ぶ導体が、分離配置されたインバータ駆動装置であることを特徴とする請求項1記載のノイズ防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はノイズ防止装置に関し、たとえば、より単純な方法で、効果的に電磁波雑音の漏洩を阻止することができるように、インバータ装置とモータの負荷線にアース導体を追加し、その両端を片方はインバータ装置のアース端子に、もう片方はモータのアース端子に接続したインバータ駆動設備に関する。

【0002】

【従来の技術】特開昭63-194530号公報に示された従来のインバータ装置のノイズフィルタは、図5の一相当りの構成を示す回路図にあるように、2箇のラインフィルタを一体的に構成し、負荷側及び交流電源側に流出する電磁波ノイズを回避しようとするものである。

【0003】同図において、501は交流電源(商用周波数)、502はインバータ装置、503は誘導性負荷(誘導電動機等)、また504は電磁波ノイズの漏洩を阻止するフィルタで、これらは何れも単線図として図示されている。505及び506は夫々入力側及び出力側の導線である。インバータ装置502において、507はAC-DCコンバータ、508はインバータ本体、509はノイズ電圧を接地する分路コンデンサである。フィルタ504はインバータ装置502の入出力端子に跨がって配置され導線505及び506に夫々直列に挿入されたリアクトル510及び511及びこれらのリアクトルの出力端子を結合するコンデンサ512により構成される。インバータ装置502の発生する電磁波ノイズのうち、特に有害なものは、インバータ本体508の電圧・電流に含まれる高次高調成分である。

【0004】ところで、前述の高次高調成分についての回路状態は、回路構成要素間の漂遊キャパシタンス等により図5に示す通りとはならない。電磁波ノイズの高次高調成分については図5の構成の等価回路は図6に示すようになると考えられる。即ち、発生源は高周波起電力 S_h と漂遊キャパシタンス C_{s1} を内部インピーダンスとする等価高周波電源601である。また、 C_{s1} 、 C_{s2} はインバータ装置502を入出力側導線505、506との間に夫々存在する漂遊キャパシタンスで等価高周波電

源601、フィルタ504はじめ各回路素子の形状、寸法、位置関係等により定まる。抵抗602、インダクタンス603は夫々電源501の内部インピーダンスの抵抗成分及びリアクタンス成分（誘導性）に対応する。同様に抵抗604及びインダクタンス605は夫々誘導性負荷503の抵抗成分及びリアクタンス成分に対応する。起電力 S_h の周波数領域ではインダクタンス603、605のリアクタンス値は夫々抵抗602、604の抵抗値に比べ極めて大きく、また、 C_{s1} 、 C_{s2} のキャパシタンス値は夫々のリアクトル510、511のそれに比べ極めて大きい。

【0005】図6から明らかな通り、等価高周波電源601の両端子には、リアクトル511及びコンデンサ512よりなる直列回路のインピーダンスが等価高周波電源601と並列に接続されることになる。前述した通り、 C_{s1} 、 C_{s2} のリアクタンス値は極めて大きく、従ってリアクトル511及びコンデンサ512の値を適当に選択することにより、該直列回路のインピーダンスを低い値に設定すれば等価高周波電源501より流出する電流を前記直列回路を経由して同電源に還流することができる。換言すれば、比較的簡単な回路構成により電磁波ノイズの高次高調波成分が漂遊キャパシタンス C_{s1} 、 C_{s2} を経由して外部へ流出する事態を阻止することができる。また、電磁波ノイズの低次高調波成分はリアクトル510、511により阻止される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のインバータ装置のノイズフィルタにおいて、コンデンサ512は確かに図5の矢印Cのようなノーマルモードノイズの還流には効果的と思われるが、図5の矢印Bのように交流電源側から負荷側へ還流したノイズは負荷側のアース線、すなわち、図5の矢印Aのようにコモンモードを経由して流出する。従って図5に示す通り交流電源側の雑音端子電圧 V_r の結果は必ずしも矢印Bのようなノイズの流出の阻止としての効果は望めないばかりか矢印Aのようなコモンモードノイズの流出の原因となり、低周波域及び高周波域において、ノイズが増大する結果となっている。

【0007】本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであって、図5矢印Aのような、負荷側のコモンモードを経由して交流電源側の雑音端子電圧として現われるノイズを軽減できるノイズ防止装置を得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係るノイズ防止装置は、インバータ装置等の制御装置とモータ等の負荷装置を継ぎ電力を供給する負荷線に加えてアース導体（この発明の導体の一例）を追加し、一端をインバータ装置等の制御装置が収納されている金属筐体のアース端子に、もう一端をモータ等の負荷装置の筐体のアース端

子に接続したものである。

【0009】上記ノイズ防止装置は、上記制御装置と負荷装置を結ぶ電力線と前記各装置のアース端子間を結ぶ導体が、分離配置されたインバータ駆動装置であることを特徴とする。

【0010】

【作用】一般的に制御装置及び負荷装置各々にアース端子をもち、各々の端子からアースを取るが、本発明では、上記のように各々の装置のアース端子同志をもアース導体（導体）で接続するもので、これによって制御装置で発生し、負荷側のコモンモードを経由して、流れる電磁波ノイズは、負荷のアース線を伝わって直接アースに流出するものと、前記アース導体（導体）によって、制御装置側のアース端子に流れるものがあり、後者のノイズ流出経路をつくることによって、ノイズ電流のうち制御装置に還流する電流が増加し、結果的に交流電源側に流出するノイズが抑制され、雑音端子電圧が減少する。

【0011】また、アース導体を負荷側の電力線と分離配置したことにより、負荷側に漏洩する電磁波ノイズが直接アース導体に流れ込むことがなくなる。

【0012】

【実施例】実施例1. 図1は、本発明の一実施例を示す1相当りの回路構成を表わした構成図である。図において、100はこの発明の制御装置の一例であるインバータ装置、200はこの発明の負荷装置の一例であるモータである。

【0013】また、101は内部を機械的に保護するインバータ装置100の金属筐体、102は内部を機械的に保護するモータの金属筐体、103は金属筐体101に支持されたインバータ装置の回路基板、104は回路基板103に設けられた交流電源の入力端子、105は同じく回路基板103に設けられた負荷側出力端子、106は前記交流電源の入力端子104と交流電源を結ぶ電源線、107は金属筐体102に支持されたモータの入力端子である。

【0014】108は前記負荷側出力端子105とモータの入力端子107とを結ぶ丸型あるいは平型のビニール絶縁ビニールシースケーブルで構成される電源ケーブル等の負荷線、109は前記金属筐体101に設けられたアース端子、110はアース端子109からアースに継がれたアース線、111は金属筐体102に設けられたアース端子、112はアース端子111からアースに継がれたアース線、113は前記アース端子109とアース端子111を結ぶアース導体、114は前記回路基板103内に設けられたインバータ回路部、115はインバータ回路部114の入力側に設けられたラインフィルタ部、116はラインフィルタ部115を構成するノーマルモードチョークコイル、117は同じくラインフィルタを構成し、ノーマルモードチョークコイル116

の負荷側と前記アース端子109との間に設けられたラインバイパスコンデンサ、118は前記金属筐体102に支持されたモータ部である。

【0015】図2は図1においてインバータ回路部114で発生する電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路である。図において、201は前記インバータ回路部114で発生する電磁波ノイズによる高周波起電力、202は前記モータ118と金属筐体102との間に浮遊する浮遊キャパシタンス、203はインバータ回路部114と金属筐体101との間に浮遊する浮遊キャパシタンス、204は前記アース線112の寄生インピーダンス、205はアース線110の寄生インピーダンス、206は前記アース導体113の寄生インピーダンス、207は交流電源の雑音端子電圧を測定するために設けられた疑似電源回路の内部インピーダンスである。

【0016】また、図3は図2におけるアース導体113及び寄生インピーダンス206がない場合の電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路である。

【0017】また、図4は本発明及び従来例における交流電源入力側での雑音端子電圧を表わすグラフである。

【0018】本発明におけるノイズ電流経路は、図1及び図2から明らかな通り、高周波起電力201により発生するコモンモードの高周波ノイズ電流 i_1 、 i_2 、 i_3 、 i_4 、 i_5 で考えた場合インバータ回路部114への還流電流 i_1 は浮遊キャパシタンス202を通過して、アース導体113及び寄生インピーダンス206を経由して、浮遊キャパシタンス203を通り、インバータ回路部114に戻る。また、浮遊キャパシタンス202を通過してアースへ流れる電流 i_2 、 i_3 のうち i_2 はアース線112及び寄生インピーダンス204を介して流れ、一部はラインバイパスコンデンサ117を通過してインバータ回路部114に戻る電流 i_2 となり、その他は内部インピーダンス207に流れ、 i_2 となる経路をたどる。一方、 i_3 はアース導体113及び寄生インピーダンス206を経由し、アース線110及び寄生インピーダンス205を介して流れ、 i_2 と合流して i_2 及び i_3 の経路をたどる。さらに、アースへ流れるノイズ電流として浮遊キャパシタンス203を通過して流れ、 i_2 と合流して i_2 及び i_3 の経路をたどる i_4 が存在する。

【0019】ここで、本発明のアース導体113を用いない場合のノイズ電流経路を図2に準じて図3に示すと、高周波起電力201により発生するコモンモードの高周波ノイズ電流 i_1 、 i_2 、 i_3 、 i_4 、 i_5 と考えることができる。インバータ回路部114への還流電流 i_1 は浮遊キャパシタンス202を流れて、アース線112及び寄生インピーダンス204、アース線110及び寄生インピーダンス205を通り、浮遊キャパシタンス203を介して、インバータ回路部114に戻る。また、アースへ流れる電流は浮遊キ

ャパシタンス202を流れて、アース線112及び寄生インピーダンス204を介して流れ、一部はラインバイパスコンデンサ117を通過してインバータ回路部へ戻る i_2 となり、その他は内部インピーダンス207へ流れる i_2 となる i_2 と、浮遊キャパシタンス203を流れて、アース線110及び寄生インピーダンス205を介し、 i_2 と合流して i_2 及び i_3 の経路をたどる i_4 が存在する。

【0020】以上のような図2、図3のノイズ電流経路において、交流電源とアースに流れるノイズ電流の差による雑音端子電圧 V_r 及び V_r' の違いをみた場合、図2における i_2 の値は図3における i_2 の値より大きくなることとわかり、従って $i_2 + i_3$ の値は i_2 より小さくなる。また、 i_2 が大きくなることによって、 i_2 の電流を打消す作用は、 i_2 が i_2 の電流を打消す作用より大きくなる。ここで、 i_2 と i_2 及び i_3 と i_2 の全電流に対する割合は等しいと考えられるため、内部インピーダンス207に流れるノイズ電流 i_2 と i_2 とでは i_2 の方が小さくなり、雑音端子電圧 V_r は V_r' より小さくなる。

【0021】図4は、交流電源入力側での雑音端子電圧を表したグラフであり、縦軸に雑音端子電圧 V_r として測定されたノイズ電圧を示し、横軸にノイズ周波数を示している。また、グラフ中におけるXは図5に示したような従来方式によるレベルを示し、Yは、この発明による図2に示したアース導体113のある方式によるレベルを示し、Zは図3に示したアース導体113のない方式によるレベルを示したものである。従来方式のXに比べて、この発明によるYは低周波域（たとえば0～1MHz付近）及び高周波域（たとえば10MHz付近以上）でノイズが抑制されていることがわかる。また、アース導体113のないZに比べて、この発明によるYは、図中斜線部分においてノイズが抑制されていることがわかる。

【0022】以上、この実施例では、同一の金属筐体内に収納されたAC-DCコンバータ及びインバータと前記両装置よりの電磁波雑音の漏洩を阻止するフィルタから構成されたインバータ装置と、このインバータ装置の負荷側につながれたモータとから構成されるインバータ駆動設備において、インバータ装置と負荷を接続する負荷線に加えて、アース導体を設け、インバータ装置のアース端子と負荷のアース端子とを接続したことを特徴とするインバータ駆動設備を説明した。

【0023】実施例2. 上記実施例においては、アース導体をこの発明の導体の一例として説明した。この導体の具体的構成としては、アースリード線として負荷線と別個独立に設けてもよいが、導体を編組線とし、編組線で、負荷線を覆うようにしてもよい。また、導体を金属管とし、金属管に負荷線を通すようにしてもよい。このように導体を編組線または金属管として負荷線をシール

ドすることにより負荷線から発生する放射ノイズをも抑制することができる。また、編組線を使用した場合は、金属管を使用した場合に比べてたわめたり、折り曲げたりすることが容易にできる。

【0024】実施例3. 上記実施例ではインバータ装置をこの発明の制御装置の一例とし、また、モータをこの発明の負荷装置の一例とする場合を説明したが、浮遊キャパシタンスを有する装置同志が負荷線で接続された場合に同様の課題が生じ、この発明はこれら一般に用いられる制御装置と負荷装置にも適用され、この実施例と同様の効果を奏する。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によるノイズ防止装置にあっては、インバータ装置等の制御装置本体のアース端子とモータ等の負荷装置のアース端子をアース導体（導体）で接続したので、従来方式に比べ、総合的にみたノイズレベルの減少がみられる他、コモンモードノイズに対する減衰効果が顕著に現われる。

【0026】また、アース導体を負荷側の電力線と分離配置したことにより、負荷側に漏洩する電磁波ノイズが直接アース導体に流れ込むことがなくなり、減衰効果は更に顕著となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるインバータ駆動装置の一相当りの回路構成を示す説明図である。

【図2】図1で示した回路構成における電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路図である。

【図3】図2における本発明のアース導体がない場合の電磁波ノイズの伝搬経路を示す等価回路図である。

【図4】本発明に係るノイズ防止装置の効果の一例を示す交流電源での雑音端子電圧を表わすグラフ図である。

【図5】従来方式のインバータ装置のノイズフィルタの

一相当りの構成を示す回路図である。

【図6】従来方式のインバータ装置のノイズフィルタの一相当りの構成の等価回路図である。

【符号の説明】

- 100 インバータ装置（制御装置の一例）
- 200 モータ（負荷装置の一例）
- 101 金属筐体
- 102 金属筐体
- 103 インバータ回路基板
- 104 交流電源の入力端子
- 105 負荷側出力端子
- 106 電源線
- 107 モータの入力端子
- 108 負荷線
- 109 アース端子
- 110 アース端子
- 111 アース線
- 112 アース線
- 113 アース導体
- 114 インバータ回路部
- 115 ラインフィルタ部
- 116 ノーマルモードチョークコイル
- 117 ラインバイパスコンデンサ
- 118 モータ部
- 201 高周波起電力
- 202 浮遊キャパシタンス
- 203 浮遊キャパシタンス
- 204 寄生インピーダンス
- 205 寄生インピーダンス
- 206 寄生インピーダンス
- 207 内部インピーダンス